



بررسی میزان افزایش کارآمدی در صورت اعمال خلاء در پروژه های تحکیم خاک بستر به وسیله بار سربار و یا زهکش های عمودی (بخش دوم)

محمد مهدی پاردسویی^۱، سید محمد علی زمردیان^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

pardsouie@iauestahban.ac.ir

خلاصه

استفاده از فشار خلاء به منظور افزایش بهره وری سیستم های مشتمل بر بار سربار و زهکش های عمودی بسیار موثر و کارآمد می باشد و زمان مورد نیاز برای رسیدن به درجه تحکیم مورد نظر را کاهش می دهد. در این مقاله ابتدا خلاصه ای از تاریخچه و اساس کارکرد سیستم های تحکیم خاک با خلاء ارائه شده و سپس میزان کارآمدی این سیستم با فرض به کار بردن آن برای یک پروژه عملی نشان داده می شود. نحوه مدل سازی و جزئیات بهسازی خاک بستر واحد زلال سازی ماهشهر در مقاله اخیر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: پیش بار گذاری، زهکش عمودی، اجزای محدود، بهسازی خاک، تحکیم با خلاء

۱. مقدمه

در سال های اخیر، ساخت خاکریز های ریل ها و بزرگراه ها و فونداسیون سازه های بزرگ بر روی خاک های نرم و تحکیم نیافته، منجر به پیشرفت های زیادی در زمینه تکنیک های بهسازی در خاک شده است. بیشتر ساخت و ساز های مهم در بیشتر کشورها، به خاطر شرایط اقتصادی، امکان دسترسی آزاد، وجود منابع نفتی و گازی و پیشرفت های بسیار سریع، در مناطقی با خاک های بسیار ضعیف با ظرفیت باربری پایین، و همچنین با قابلیت نشست های زیاد انجام می پذیرد. بنابراین، بهسازی این خاک های نرم قبل از شروع عملیات ساخت و ساز به منظور جلوگیری از نشست های زیاد و همچنین نشست های تفاضلی امری ضروری است.

استفاده از پیش بارگذاری، به عنوان یکی از روش های کلاسیک و محبوب در کارهای عملی شمرده می شود. پیش بارگذاری، استفاده از بار سربار بر روی محل اجرایی، قبل از قرار گیری سازه دائم می باشد که تحت آن تحکیم اولیه حادث خواهد شد. بهرحال، در حالت رسوبات ضخیم با نفوذ پذیری پایین، زمان تحکیم به وسیله پیش بارگذاری به تنهایی به مقدار قابل توجهی طولانی می گردد. به همین دلیل یک سیستم از زهکش های عمودی، معمولاً برای تسریع در عمل زهکشی شعاعی و فرآیند تحکیم مورد استفاده قرار می گیرد. عملکرد سیستم زهکش های عمودی بدین گونه است که مسیر زهکشی شعاعی را کاهش می دهند. استفاده از فشار خلاء همراه با بارگذاری سربار می تواند به مقدار بیشتری باعث تسریع در فرآیند تحکیم شده و مقدار سربار مورد نیاز را کاهش دهد. فشار خلاء اعمالی باعث به وجود آمدن فشار آب منفذی منفی می گردد که منجر به افزایش گرادیان هیدرولیکی و تنش موثر در خاک می گردد، که نهایتاً، فرآیند تحکیم بدون افزایش مثبت فشار آب منفذی اضافی در ابتدای کار، تسریع می یابد. در مناطقی با خاک های بسیار نرم، که امکان ساخت خاکریز های بلند وجود ندارد، فشار خلاء می تواند به صورت مطلوبی مورد استفاده قرار گیرد. در سال های اخیر، سیستم های مشتمل بر PVD نیز به منظور توزیع فشار خلاء مورد استفاده قرار گرفته اند که قادر به نفوذ به لایه های عمیق بوده، و در نتیجه سرعت و کارآمدی سیستم را به مقدار قابل توجهی افزایش داده اند.

تحکیم با خلاء در سال ۱۹۵۲ توسط کجلمن پیشنهاد شد. بعد از آن در دو دهه پیش رو مطالعات جداگانه ای در گوشه و کنار دنیا انجام پذیرفت. در سال های اخیر استفاده های میدانی زیاد و بسیار موفقی از این شیوه در مقالات گزارش شده است. مطالعات نشان داده اند که تحکیم به کمک خلاء می تواند یک جایگزین کارآمدتر، ارزان تر و سریع تر در مقایسه با روش معمول در پیش بارگذاری رس های نرم به وسیله خاکریز است. شکل ۱ شمایی از یک پروژه تحکیم با خلاء به همراه سربار و زهکش عمودی را نشان می دهد.